

Studi Kelayakan Ekonomi Pembangunan Monorel Kontainer Sebagai Alternatif Penghubung Pelabuhan Tanjung Perak – Teluk Lamong

Dimas Satria Rachmedi, Ir. Hera Widyastuti, MT., Ph.D. dan Istiar, ST, MT.

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

E-mail: dimas.rachmedi@gmail.com ; hera.widyastuti@yahoo.co.uk ; istiar@yahoo.com

Abstrak

Teluk Lamong adalah pelabuhan yang merupakan alternatif sebagai pelabuhan pendukung dari Tanjung Perak. Namun solusi yang sedang dalam proses pembangunan tersebut, dirasa belum mampu mengatasi kepadatan yang terjadi pada alur peti kemas terkirim ke tujuan akhir (depo/industri/pengusaha). Dibutuhkan alternatif yang mampu menghubungkan kedua pelabuhan ini, Monorel kontainer merupakan alternatif pelengkap yang telah disiapkan oleh Pelindo III.

Dengan studi kelayakan dari aspek ekonomi, akan didapatkan suatu keuntungan dari nilai ekonomi yang diperoleh melalui analisa beban lalu lintas utamanya jenis truk baik sebelum maupun sesudah beroperasinya ACT pada ruas – ruas jalan yang terhubung dari Pelabuhan Tanjung Perak – Pelabuhan Teluk Lamong. Selain itu akan dipaparkan analisa perbandingan antara moda truk dengan monorel sebagai moda angkut kontainer, sehingga didapatkan selisih waktu tempuh dari kedua moda dari jalan darat.

Berdasarkan analisa kelayakan ekonomi yang telah dilakukan, diketahui nilai $BCR = 3,670 > 1$ dan $NPV = Rp\ 13.008.696.159.702,-$ yang artinya ACT layak untuk dibangun. Dengan adanya Monorel Kontainer ini diharapkan dapat membagi moda angkut kontainer, sehingga dapat mengurangi kepadatan pada ruas jalan yang ada. Selain itu mampu mempersingkat lama perjalanan dan biaya operasional yang dikeluarkan setiap perjalanan mengangkut kontainer.

Kata kunci : *Tanjung Perak – Teluk Lamong, Kontainer, Monorel Kontainer, Kelayakan Ekonomi*

I. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Guna mengantisipasi hambatan atas kelancaran pergerakan Peti Kemas dari depo ke pelabuhan dan sebaliknya, yaitu transportasi horizontal Peti Kemas berbasis rel dengan sistem otomatis (driverless) yang dinamakan dengan *Automatic Container Transporter* (ACT) untuk meningkatkan produktivitas sistem transfer Peti Kemas dari depo ke pelabuhan dan sebaliknya sekaligus untuk mengurangi beban lalu lintas di ruas – ruas jalan eksisting.

Melalui studi kelayakan dari aspek ekonomi, diharapkan mampu memaparkan dan memberikan suatu perbandingan antara moda truk dengan monorel. Dalam studi ini akan menganalisa juga selisih waktu tempuh alat angkut kontainer dengan truk maupun ACT dari jalan darat, sebagai salah satu keuntungan dari sisi ekonomi.

1.2 Rumusan Masalah

Beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Berapa kineja lalu lintas di eksisting sepanjang jalan Perak, Osowilangon, Kalianak, Grege saat itu?
2. Seberapa besar perpindahan angkutan kontainer jalur darat ke *Automatic Container Transporter* (ACT) ?
3. Bagaimana kelayakan penggunaan ACT dibandingkan truk kontainer dari aspek ekonomi ?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengetahui tingkat kepadatan lalu lintas akibat pelabuhan Teluk Lamong.
2. Mendapatkan suatu penilaian tingkat keefektifan dari *Automatic Container Transporter* (ACT).
3. Mengetahui tingkat kelayakan ekonomi dari penggunaan ACT.

1.4 Batasan Masalah

Agar penulisan tugas akhir ini tidak terjadi penyimpangan dalam pembahasan masalah, maka perlu adanya batasan masalah sebagai berikut:

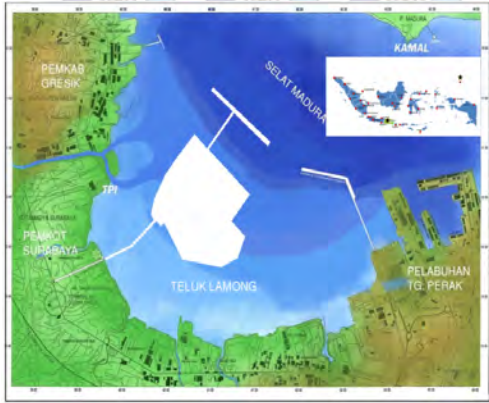
- Moda yang ditinjau hanya moda transportasi sektor darat (kendaraan massal dan rel).
- Tidak menggunakan variabel penunjang operasional kendaraan dalam menganalisa nilai ekonomi.
- Mengikuti perencanaan yang sudah ada. (geometrik dan trase)
- Tidak membahas geometric jalan raya maupun jalan rel.
- Tidak meninjau perhitungan struktur jalan rel pada jembatan *viaduct* atau *aqueduct*.
- Perhitungan analisa kelayakan ekonomi hanya didasarkan B/C Ratio dan Net Present Value.
- Tidak membahas tentang teknis pelaksanaan.
- Tidak menghitung kerugian atau peningkatan dari bidang sosial, hasil produksi daerah studi, dan mengenai pembebasan lahan.
- Tidak melakukan perhitungan sistem drainase dari *Automatic Container Transporter* (ACT).
- Tidak membahas tentang metode perbaikan tanah.

1.5 Manfaat Studi

Pada akhirnya setelah terselesaikannya Tugas Akhir ini, diharapkan mampu menjadi manfaat bagi pemerintah sebagai masukan dan pembanding terhadap kebijakan – kebijakan pembangunan terutama dalam pemecahan masalah transportasi khususnya transportasi angkutan barang dalam kota Surabaya maupun Gresik.

1.6 Lokasi Studi

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, lokasi studi terdapat pada Tanjung Perak dan Teluk Lamong, dengan perencanaan analisa jalan alternatif penghubung mulai dari Jalan Tol (Margomulyo) dan Non Tol (Osowilangun, Kalianak, Greges) yang biasanya menjadi akses dari truk kontainer. Denah lokasi studi serta trase dari *Automatic Container Transporter (ACT)* sebagaimana tergambar pada **Gambar 1.1**

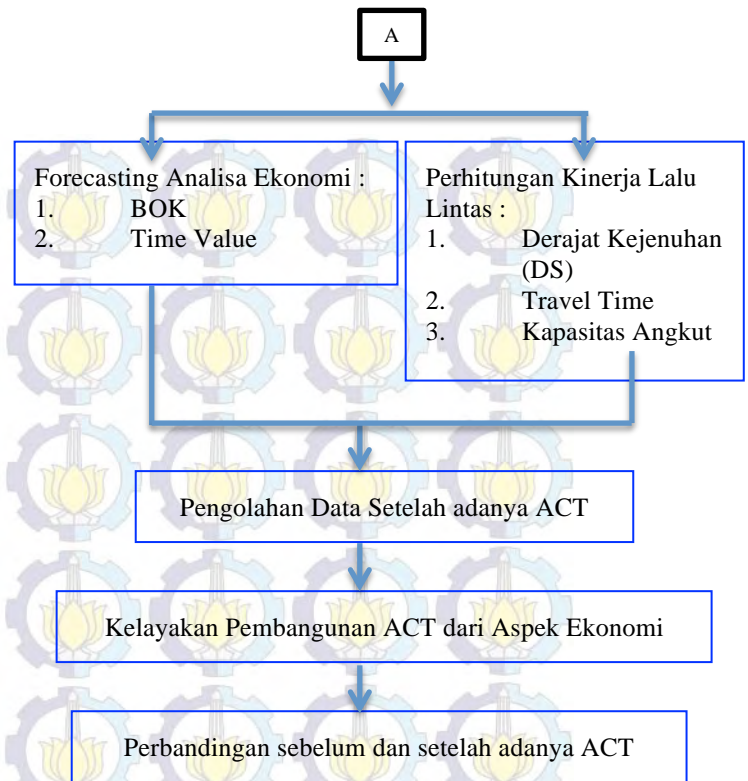
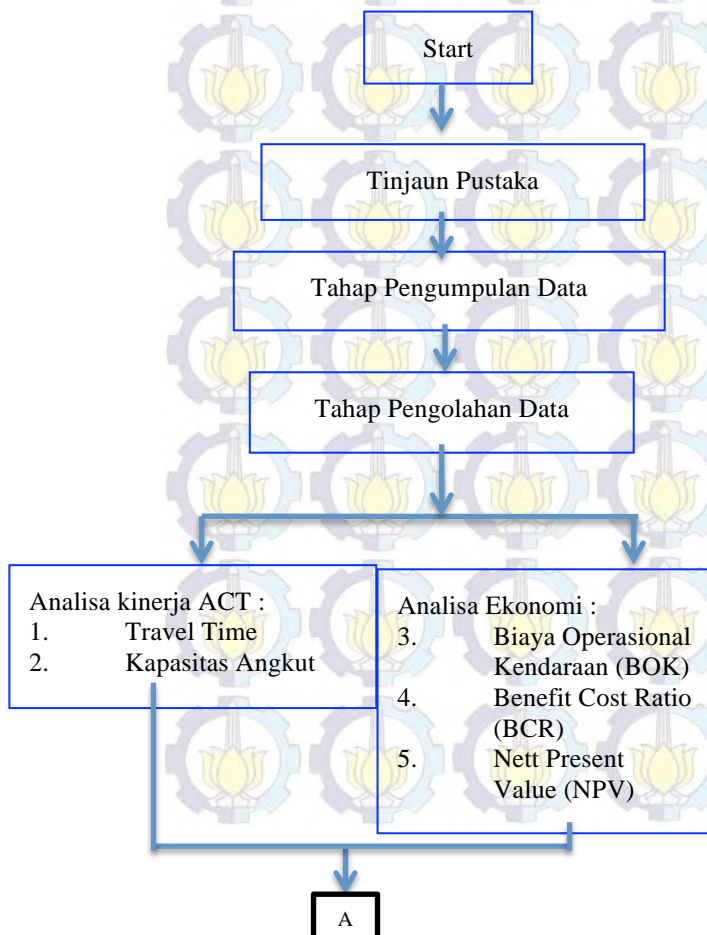


Gambar 1.1 Lokasi Pelabuhan di Surabaya
Sumber : (Pelindo III, 2012)

II. Urutan Pengerjaan

2.1 Diagram Alir Perencanaan

Metoda penyelesaian ini tergambar dalam flow chart pada **gambar 2.1** dibawah ini:



Gambar 2.1 Bagan Alir (Flow Chart)

2.2 Tinjauan Pustaka

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, dibutuhkan berbagai sumber informasi mengenai ACT yang mampu menunjang dalam pengerjaan. Beberapa sumber tersebut meliputi literature spesifikasi ACT. Selain itu untuk melakukan analisa dan pengolahan data dibutuhkan materi yang dapat menunjang penyelesaian, materi tersebut meliputi perhitungan kapasitas jalan raya serta perhitungan nilai ekonomi lalu lintas, kumpulan – kumpulan peraturan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) merupakan pedoman yang sangat membantu dalam Tugas Akhir ini.

2.3 Pengumpulan Data

Berikut akan dijelaskan mengenai data – data yang dibutuhkan serta fungsi dari data tersebut,

Tabel 2.1 Jenis dan Fungsi data Penunjang Tugas Akhir

Jenis Data	Fungsi Data
Data Primer : Survey lalu lintas	Sebagai data eksisting penunjang dalam menganalisa kinerja lalu lintas
Data Sekunder : Peta Topografi ACT Data Umum Proyek Data Spek ACT	Sebagai data pelengkap dan acuan, didapatkan dari studi – studi yang terdahulu.

2.4 Pengolahan Data

Dalam pengolahan data sendiri, terdapat dua jenis pengolahan data, dimana pertama data yang diolah merupakan hasil dari data eksisting guna mencari kesimpulan secara eksisting, sedangkan pengolahan yang kedua, ialah pengolahan data yang ditujukan guna merencanakan (*forecasting*) kondisi kedepan suatu objek dari Tugas Akhir ini.

2.5 Hasil Perencanaan

Setelah mengolah data-data yang ada, maka didapat hasil dari perencanaan berupa:

1. Besar Pengurangan Volume Kendaraan akibat ACT
2. Kelayakan Pembangunan ACT dari aspek ekonomi

III. Data dan Analisa

3.1 Data Pendapatan Daerah Regional Bruto (PDRB)

Data PDRB adalah data yang digunakan untuk menghitung jumlah prosentase yang bertambah di setiap tahunnya guna untuk mengetahui pertumbuhan jumlah kendaraan yang membebani tiap-tiap ruas jalan. Data PDRB ini diperoleh dari Badan Pusat Statistik Jawa Timur

Tabel 3.1 Pendapatan Daerah Regional Bruto (PDRB) Atas Dasar Harga Konstan Kota Gresik Tahun 2009-2013

Kota	PDRB Perkapita				
	2009	2010	2011	2012	2013
Gresik	15977846.66	16837438.37	18081043.89	19424161.63	20811653.46

Sumber: Gresik Dalam Angka, 2014

3.2 Data Lalu Lintas

Data lalu lintas yang didapatkan dari *survey traffic counting* adalah jenis *survey* untuk mendapatkan volume lalu lintas pada suatu ruas tertentu. Volume lalu lintas diperlukan dalam perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan time value. Metode pelaksanaan *survey traffic counting* adalah dengan cara melakukan pencacatan subyek *counting* yaitu adalah suatu kendaraan yang melewati satu titik tertentu kemudiann mencatatnya kedalam form *survey*. Sedangkan lokasi pelaksanaa *survey* bisa dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Lokasi Survey (Sumber: Google Map)

Keterangan:

- Trek Rencana ACT
- Ruas Jalan Raya Gresik - Gresik
- Ruas Jalan Raya Gresik - Tambakosowilangon

3.3 Volume Ruas

Survey volume lalu lintas pada ruas dilaksanakan pada Jalan Gresik, Jalan Greges, Jalan Tambakosowilangon. Untuk data sekunder yang diambil adalah ruas pada Jalan Gresik hingga Jalan Greges dan Jalan Greges hingga Jalan Tambakosowilangon. Data yang diambil adalah pada *peak hour* pagi, siang, sore, dan malam hari. Untuk *peak hour* pagi diambil pada pukul 06.00 - 09.00 WIB, *peak hour* siang pada pukul 11.00 - 14.00 WIB, *peak hour* sore pada pukul 16.00 -

19.00 WIB, dan untuk *peak hour* malam diambil pada pukul 22.00 - 01.00 WIB.

Tabel 3.2 Volume Kendaraan Pada Jalan Gresik – Jalan Greges

Pergerakan		Volume (Kend/jam)						Volume (Q) (smp/jam)
		LV	MHV	LB	LT	LT (KONT)	MC	
Pagi	T-B	201	115	0	100	109	1930	57
	B-T	182	173	0	120	149	2838	44
Siang	T-B	168	151	0	121	116	1582	57
	B-T	165	165	3	130	133	1914	32
Sore	T-B	139	69	2	50	66	3324	40
	B-T	286	95	0	23	48	5124	58
Malam	T-B	95	20	1	35	84	963	21
	B-T	95	15	2	15	111	944	13

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 3.3 Volume Kendaraan Pada Jalan Greges – Jalan Tambakosowilangon

Pergerakan		Volume (Kend/jam)						Volume (Q) (smp/jam)
		LV	MHV	LB	LT	LT (KONT)	MC	
Pagi	T-B	259	55	0	97	135	1364	9
	B-T	162	62	0	121	127	1492	8
Siang	T-B	331	395	20	193	115	1363	11
	B-T	159	124	2	155	98	879	7
Sore	T-B	299	313	25	160	92	2272	10
	B-T	111	41	1	8	7	2958	14
Malam	T-B	83	49	4	62	56	544	3
	B-T	72	18	2	45	53	651	4

Sumber : Sumber Perhitungan

Maka dari perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa volume yang paling tertinggi adalah pada saat *peak hour* sore yang diambil pada pukul 16.00 – 19.00 WIB di Jalan Gresik – Jalan Greges, maupun Jalan Greges – Jalan Tambakosowilangon.

Tabel 3.4 Volume Lalu Lintas Harian

Volume Lalu Lintas Harian					
Jalan Greges					
GOL 1		GOL 2A		GOL 2B	
TMR - BRT	BRT - TMR	TMR - BRT	BRT - TMR	TMR - BRT	BRT - TMR
556	1144	276	380	472	272
Jalan Tambakosowilangon					
GOL 1		GOL 2A		GOL 2B	
TMR - BRT	BRT - TMR	TMR - BRT	BRT - TMR	TMR - BRT	BRT - TMR
1196	444	1252	164	1108	64

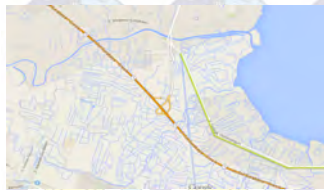
Sumber: Hasil Perhitungan

3.3 Analisa Kinerja Ruas

Berdasarkan dari hasil survey counting yang telah dilaksanakan, maka selanjutnya dapat mengetahui analisa kinerja tiap-tiap ruas jalan eksisting. Pada perhitungan ini kendaraan dibedakan menurut golongannya, yaitu Golongan 1, Golongan 2A, dan Golongan 2B. Golongan 1 meliputi kendaraan pribadi, bus sedang, dan truk ringan. Golongan 2A meliputi truk berat dan bus besar. Golongan 2B meliputi kendaraan berat seperti semitrailer. Berikut ini adalah kinerja lalu lintas pada ruas yang terjadi pada jalan eksisting.



Gambar 3.2 Lokasi Ruas Jalan Gresik – Jalan Greges yang Ditinjau (—)



Gambar 3.3 Lokasi Ruas Jalan Greges – Jalan Tambakosowilangon yang Ditinjau (—)

Dari perhitungan volume ruas lalu lintas harian yang melewati Jalan Gresik – Jalan Greges dan Jalan Greges – jalan Tambakosowilangon pada **Tabel 3.4**, maka selanjutnya dapat dihitung volume ruas lalu lintas tahunan dan hasilnya dapat dilihat pada **Tabel 3.5**.

Tabel 3.5 Volume Lalu Lintas Tahunan

Volume Lalu Lintas Tahunan					
Jalan Greges					
GOL 1		GOL 2A	GOL 2B		
TMR - BRT	BRT - TMR	TMR - BRT	BRT - TMR	TMR - BRT	BRT - TMR
202940	417560	100740	138700	172280	99280
Jalan Tambakosowilangon					
GOL 1		GOL 2A	GOL 2B		
TMR - BRT	BRT - TMR	TMR - BRT	BRT - TMR	TMR - BRT	BRT - TMR
436540	162060	456980	59860	404420	23360

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari data perhitungan diatas telah didapatkan volume lalu lintas harian dan volume lalu lintas tahunan dari keadaan jalan eksisting *without project* yang ditinjau, setelah itu didapatkan hasil derajat kejenuhan (DS) dan kecepatan rata-rata di setiap ruas pada jalan eksisting. Sehingga hasil perhitungan derajat kejenuhan (DS) dan kecepatan rata-rata pada ruas eksisting *without project* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.6 Derajat Kejenuhan (DS) Pada Ruas Jalan Eksisting

Ruas	TMR - BRT	BRT - TMR
Jalan Greges	0.859	1.335
Jalan Tambakosowilangon	0.959	0.847

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 3.7 Kecepatan Rata- Rata Pada Ruas Jalan Eksisting

Kecepatan Rata – Rata (km/jam)					
Jalan Gresik – Jalan Greges					
GOL 1		GOL 2A		GOL 2B	
TMR - BRT	BRT - TMR	TMR - BRT	BRT - TMR	TMR - BRT	BRT - TMR
36	29	34	27	35.5	29
Jalan Greges – Jalan Tambakosowilangon					
GOL 1		GOL 2A		GOL 2B	
TMR - BRT	BRT - TMR	TMR - BRT	BRT - TMR	TMR - BRT	BRT - TMR
37	53	28	44	30.5	47.5

Sumber : Sumber Perhitungan

3.4 Permodelan Transportasi

Trip Assignment digunakan untuk mengetahui dan menghitung prosentase jumlah kendaraan yang membebani tiap-tiap ruas jalan. Asumsi penyebaran *trip assignment* ini, memperhitungkan seluruh ruas Jalan Gresik – Jalan Greges dan Jalan Greges – Jalan Tambakosowilangon, tetapi dalam pengalihan kendaraannya dilakukan *per-section* ruas yang ditinjau. Dalam tugas akhir ini digunakan suatu asumsi, dimana terdapat pengurangan beban kendaraan pada kedua ruas yang diakibatkan oleh adanya ACT. Kendaraan yang akan diasumsikan adalah kendaraan yang mengangkut kontainer, dalam hal ini merupakan kendaraan dengan GOL IIB.

3.5 Analisa Peramalan (Forecasting)

3.5.1 Analisa Volume Lalu Lintas (Without Project)

Analisa volume lalu lintas *without project* adalah hasil analisa *forecasting* jumlah volume lalu lintas tahunan pada ruas eksisting selama beberapa tahun tanpa adanya proyek pembangunan ACT. Setelah didapatkan hasil volume lalu lintas tahunan yang dapat dilihat pada **Tabel 3.5** maka dapat dilakukan *forecast* pada ruas eksisting dengan menggunakan data PDRB Kota Gresik dari kantor BPS Surabaya.

3.5.2 Analisa Volume Lalu Lintas (With Project)

Analisa volume lalu lintas with project adalah hasil analisa *forecasting* jumlah volume lalu lintas tahunan pada ruas rencana selama beberapa tahun dengan adanya proyek pembangunan ACT. Sebelum menentukan hasil analisa volume lalu lintas, volume pada kondisi eksisting akan disebarkan dikarenakan pembangunan ACT. Pesebaran tersebut hanya dikhususkan untuk kendaraan GOL 2B, yang dimana kendaraan golongan tersebut membawa kontainer. Dari metode persebaran tersebut, akan didapatkan volume lalu lintas yang baru dan kecepatan rata – rata pada jalan eksisting.

Tabel 3.8 Kemampuan ACT

Kemampuan ACT	
Jarak	11.445 km
Kecepatan	40 km/jam
Headway	1 menit

Sumber : PT. Pelindo III

Maka dari data tersebut, akan didapat besar kecepatan dan *travel time* yang baru pada jalan eksisting, dari nilai kecepatan dan *travel time* ACT akan dijadikan patokan sebagai asumsi *forecasting*.

Tabel 3.9 Hasil Analisa Forecasting

Jalan	JARAK (KM)	V (KM/JAM)	TT (MENIT)	DS	Q
ACT	11.445	40	17.17		
GRESGES	4.8	33	8.7	0.67	1795.6
TO	5.7	34	9.6	0.75	2396.4

Sumber: Sumber Perhitungan

Dari data **Tabel 3.9**, akan didapatkan besar volume GOL 2B yang baru, yaitu melalui nilai Q dikurangi, dengan nilai volume pada GOL 1 dan 2A, yang dimana kedua jenis kendaraan tersebut tidak mengalami perpindahan. Maka didapatkan nilai seperti tabel dibawah ini :

Tabel 3.10 Hasil Perhitungan Volume GOL 2B

Jalan	Q	GOL 1	GOL 2A	GOL 2B
GRESGES	1795.6	1114	380	301.6
TO	2567.6	1196	1252	119.6

Sumber: Sumber Perhitungan

Dari data **Tabel 3.9**, akan dipakai waktu tempuh *forecasting*, sebagai waktu tempuh yang dipakai acuan pada kondisi jalan eksisting setelah adanya ACT (*with project*). Maka dalam perhitungan didapatkan prosentase kendaraan yang akan melewati jalan eksisting setelah adanya ACT, namun hanya berlaku pada kendaraan GOL 2B.

$$P = 50 + \frac{50 * (d + 0.5 * t)}{((d - 50 * t)^2 + 4.5)^{0.5}}$$

Tabel 3.11 Hasil Analisa Diversion (%)

Jenis Kendaraan	Jalan Greges		Jalan Tambakosowilangon	
	TMR - BRT	BRT - TMR	TMR - BRT	BRT - TMR
GOL 2B	60.51	55.32	60.31	56.21

Sumber: Sumber Perhitungan

Dapat disimpulkan bahwa setelah adanya ACT, akan ada pesebaran kendaraan, pengemudi kendaraan akan tetap melewati jalan eksisting karena kendaraan pada GOL 2B akan beralih menggunakan ACT.

Tabel 3.12 Volume Lalu Lintas Tahunan Pada Jalan Greges – Jalan Tambakosowilangon (setelah adanya ACT)

Volume Lalu Lintas Tahunan					
Jalan Greges					
GOL 1		GOL 2A		GOL 2B	
TMR - BRT	BRT - TMR	TMR - BRT	BRT - TMR	TMR - BRT	BRT - TMR
202940	417560	100740	138700	104229	54604
Jalan Tambakosowilangon					
GOL 1		GOL 2A		GOL 2B	
TMR - BRT	BRT - TMR	TMR - BRT	BRT - TMR	TMR - BRT	BRT - TMR
436540	162060	456980	59860	242652	13082

Sumber: Sumber Perhitungan

Tabel 3.13 Kecepatan Rata-Rata Pada Jalan Greges – Jalan Tambakosowilangon

Kecepatan Rata – Rata (km/jam)					
Jalan Greges					
GOL 1		GOL 2A		GOL 2B	
BRT - TMR	TMR - BRT	BRT - TMR	TMR - BRT	BRT - TMR	TMR - BRT
47.2	44.6	41.7	39.6	45	42.3
Jalan Tambakosowilangon					
GOL 1		GOL 2A		GOL 2B	
BRT - TMR	TMR - BRT	BRT - TMR	TMR - BRT	BRT - TMR	TMR - BRT
52.1	59.8	43.7	46.7	48.3	52.3

Sumber: Sumber Perhitungan

Setelah didapatkan volume lalu lintas tahunan dan kecepatan rata – rata maka dapat dilakukan *forecasting* untuk 45 tahun kedepan yaitu sampai tahun 2059.

3.5.3 Analisa Bangkitan setelah Teluk Lamong Beroperasi

Berikut data yang dapat didapatkan melalui *counting* jumlah truk kontainer yang masuk dan keluar, dari proses *counting* juga dianalisa asal dan tujuan truk kontainer yang menuju Teluk Lamong, dapat dilihat pada Tabel 4.27 dibawah ini :

Tabel 3.14 Hasil Counting Bangkitan pada Teluk Lamong

Waktu	TO		Romokalisari	
	Asal	Tujuan	Asal	Tujuan
15.00-15.15	3	0	5	4
15.15-15.30	1	1	6	5
15.30-15.45	2	2	6	7
15.45-16.00	2	3	4	4
16.00-16.15	5	2	2	9
16.15-16.30	3	1	8	3
16.30-16.45	6	2	9	11
16.45-17.00	8	3	7	1
17.00-17.15	7	1	11	5
17.15-17.30	5	2	2	9
17.30-17.45	4	1	3	3
17.45-18.00	5	0	4	8
REKAP	26	8	35	27

Dari hasil yang didapatkan lebih dari 60% truk kontainer yang berasal dari Jalan Tambakosowilangon akan langsung menuju ke arah Jalan Romokalisari menuju Jalan Tol, hal ini mampu mengurangi kepadatan yang terjadi di sepanjang ruas Jalan Tambakosowilangon jika nantinya Teluk Lamong akan beroperasi secara optimal.

3.6 Analisa Ekonomi

Dalam analisa ekonomi, layak atau tidaknya suatu investasi bisa dilihat dari indikator kelayakan yang didapatkan. Indikator kelayakan ekonomi diperoleh dari *cash flow* selama umur rencana. Variabel yang dibutuhkan dalam perhitungan kelayakan ekonomi yaitu *income* dan *outcome*. Income analisa kelayakan ekonomi berupa *saving* BOK dan *saving* Time Value. Outcomenya adalah biaya investasi yang dikeluarkan di tahun awal investasi.

3.6.1 Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Biaya Operasional Kendaraan (BOK) diperoleh dengan cara membandingkan BOK without project dengan BOK with project. Untuk mendapatkan perhitungan biaya operasional kendaraan, maka penulis menghitung dengan menggunakan metode Jasa Marga.

3.6.2 Perhitungan Nilai Waktu

Besarnya nilai waktu berbeda-beda menurut jenis kendaraan dan lokasi studi. Adapun besarnya nilai waktu untuk masing-masing jenis kendaraan menurut dengan metode yang digunakan. Dalam tugas akhir ini yang digunakan adalah nilai waktu PT. Jasa Marga (1990-1996) Formula Herbert Mohring.

3.6.3 Biaya Investasi Pembangunan ACT

Biaya investasi Pembangunan ACT didapatkan dari data PT. Pelindo III. Adapun hasil perhitungan tersebut didapatkan hasil investasi sebesar Rp 2.396.566.711.734,- berupa biaya konstruksi pembangunan ACT, uraian biaya investasi terdapat pada Lampiran.

3.6.4 Biaya Pemeliharaan

Biaya pemeliharaan pada rencana Pembangunan ACT diasumsikan oleh PT. Pelindo III sebesar Rp 150.000.000.000,-

Biaya pemeliharaan ini dianggap mengalami peningkatan dengan nilai inflasi 7.6% (BPS 2014) per tahun
 $= (7.6\% \times \text{Rp } 150.000.000.000,-) + \text{Rp } 150.000.000.000,-$
 $= \text{Rp } 160.500.000.000,-$

3.6.5 Analisa Studi Kelayakan Ekonomi

Indikator kelayakan yang digunakan dalam kajian studi ini adalah Benefit Cost Ratio (BCR) dan Net Present Value (NPV). Dalam perhitungan, kedua indikator ini membandingkan antara komponen biaya dengan komponen manfaat yang akan diperoleh dari pembangunan ACT.

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai BCR 1,382. Nilai ini artinya proyek tersebut layak dilaksanakan secara ekonomi karena sudah memenuhi persyaratan standar BCR > 1. Nilai NPV yang diperoleh dari hasil perhitungan sebesar Rp 3.008.696.159.702,- yang artinya bila ditinjau dari nilai NPV proyek ini layak untuk dilaksanakan.

IV. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Dari hasil kajian tugas akhir *Studi Kelayakan Ekonomi Pembangunan Monorel Kontainer sebagai Alternatif Penghubung Tanjung Perak – Teluk Lamong*, berikut ini didapatkan beberapa kesimpulan, yaitu:

- Melalui hasil survey dan analisa lalu lintas pada ruas Jalan Greges, hingga ruas Jalan Tambakosowilangon. Didapatkan bahwa DS di sepanjang ruas tersebut telah melebihi 0,75. Maka pada kedua ruas sudah terlalu padat:
 - Jalan Greges : $1.335 > 0.75$
 - Jalan Tambakosowilangon : $0.959 > 0.75$
- Dalam perhitungan, maka akan didapatkan adanya pengurangan volume kendaraan khusus Gol 2B, sebelum dan setelah adanya ACT dari perhitungan tersebut bisa diketahui probabilitas yang akan berpindah menggunakan ACT.
 - Pada Ruas Jalan Eksisting sebelum adanya ACT
 - Jalan Greges : 271560
 - Jalan Tambakosowilangon : 427780

- Pada Ruas Jalan Eksisting setelah adanya ACT
 - Jalan Greges : 158833
 - Jalan Tambakosowilangon : 255734

Dari hasil tersebut didapatkan prosentase sebesar 60% pengurangan volume kendaraan Gol 2B akibat adanya ACT.

c) Melalui hasil analisa ekonomi didapatkan:

- Total nilai **Biaya Operasional Kendaraan (BOK)** sebelum ACT dibangun (*without project*) sebesar Rp 56.296.756.768,-, sedangkan **Biaya Operasional Kendaraan (BOK)** setelah adanya ACT (*with project*) sebesar Rp 41.353.131.216,-.
- Hasil analisa kelayakan ekonomi diperoleh dari nilai NPV sebesar Rp 3.008.696.159.702,- dan nilai BCR sebesar 1,382 yang artinya ACT layak dibangun.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan dari *Studi Kelayakan Ekonomi Pembangunan Monorel Kontainer sebagai Alternatif Penghubung Tanjung Perak – Teluk Lamong* ini dapat disarankan beberapa hal, yaitu:

- Untuk mengurai kemacetan dan kepadatan yang sudah terjadi saat ini di ruas Jalan Greges ($DS = 1,335 > 0,75$), maka diharapkan untuk segera dibangun ACT, selain berguna sebagai penghubung, solusi tersebut dapat juga memecahkan masalah kemacetan di sepanjang ruas Jalan Greges sampai Jalan Tambakosowilangon.
- Berdasar hasil analisa kelayakan ekonomi ($BCR = 1,382 > 1$) maka dapat direkomendasikan bahwa pembangunan ACT sebagai penghubung Tanjung Perak – Teluk Lamong **LAYAK UNTUK DIBANGUN**

DAFTAR PUSTAKA

- Bina Marga. 1997. **Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota**. Jakarta : Bina Marga.
- Direktorat Bina Jalan Kota. 1997. **Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)**. Dirjen Bina Marga, Republik Indonesia.
- Ismi Hadiyanti, Amelinda. 2014. **Studi Kelayakan Pembangunan Jalan Lingkar Luar Timur**. Tugas Akhir Di Jurusan Teknik Sipil FTSP ITS. Teknik Sipil FTSP ITS. Surabaya
- PT INKA : Arsip Spesifikasi Monorel Kontainer 2013
- PT PELINDO III : Arsip Pembangunan Monorel Kontainer 2013
- Semedi, Bambang. 2012. **Pengenalan Ciri Fisik Peti Kemas**.
- Tamin, OZ. 2000. **Perencanaan dan Permodelan Transportasi, Edisi Kedua**. Penerbit ITB, Bandung.
- UU,2007. **Perkeretaapian (UU. No. 23 Tahun 2007)**.

http://Wikipedia.org/wiki/Peri_kemas

<http://bps.go.id>

<http://bi.go.id>